

## 自治体による屋外照明規制の現状調査 - 光害抑制の視点から

著者	越智 信彰
著者別名	Nobuaki OCHI
雑誌名	東洋大学紀要 自然科学篇
巻	65
ページ	1-10
発行年	2021-03-10
URL	<a href="http://doi.org/10.34428/00012292">http://doi.org/10.34428/00012292</a>

## 自治体による屋外照明規制の現状調査 —光害抑制の視点から

越智信彰\*

### Survey of outdoor lighting regulations by local governments from the viewpoint of light pollution control

Nobuaki OCHI\*

#### Abstract

There are many municipalities in Japan that have ordinances related to light pollution. However, most of them are limited to specific purposes, such as the regulation of searchlights. Only a few of them have comprehensive regulations that take into account the various effects of light pollution. In this report, we surveyed the contents of 69 ordinances of 62 municipalities in Japan from the viewpoint of dark sky protection and natural environment protection. As a result, it was found that while the regulations on searchlights are widespread, there are still very few examples of restrictions on upward luminous flux and low color temperature. It is desirable to discuss the revision of domestic regulations and the inclusion of the restrictions into local government ordinances, not only in the lighting field but also from an interdisciplinary perspective.

**Keywords** : Light pollution, Ordinances, Upward luminous flux, Low color temperature

**要旨**：国内で光害に関連する条例等をもつ自治体は少なくないが、その多くはサーチライトの規制など特定の目的に限定されており、近年海外で増えつつある、光害の多方面への影響を考慮した網羅的な内容のものはまだ少数である。本稿では、国内62自治体69条例等の内容を、星空保護・自然環境保護の観点から調査した。その結果、サーチライトの規制はある程度普及している一方、上方光束の制限と低色温度の推奨については、まだ事例が非常に少ないことが明らかとなった。これらは光害対策の重要なポイントであり、国内関

---

\*) 東洋大学自然科学研究室 〒112-8606 東京都文京区白山 5-28-20

Natural Science Laboratory, Toyo University, 5-28-20 Hakusan, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8606, Japan

連規則等の改訂や自治体条例等への積極的な取り込みを、照明分野のみならず学際的な視点で早急に議論することが望まれる。

## 1. はじめに

過剰な照明や不適切に設置・運用されている照明が引き起こす光害の問題は、20世紀半ば以降、社会の都市化に伴って世界中で進行し、さらに近年はLED化により悪化のスピードが増しているように思われる。光害として、上方への漏れ光が大気中で散乱し星が見えにくくなるのが早くから指摘されたが、影響はそれに留まらず、生活上の障害・眩しさ、様々な種の動植物や農作物への影響、エネルギーの浪費、さらに近年は人体の健康への影響が次々と明らかになるなど、多方面に及ぶ。国内においては、環境省が光害対策ガイドラインを策定しているほか、多くの自治体が条例や指針などにより光害対策を実施しているが、その内容は網羅的なものは少数で、特定の目的（サーチライト規制、生活環境保護など）に限定されたものが多く、従って対策の中身も各々限定的である（5節参照）。その背景には、光害の影響の定量的な評価が困難であること、そもそも自治体や住民が光害を（実際には影響を受けているにも関わらず）認識していないこと、などがあると考えられる。

一方海外では、数は多くないが、網羅的な対策を施した法律や条例が見られ（3節参照）、国内においてもこれらの事例を参考に光害の多方面への影響を考慮した対策が望まれる。本稿では、国内の屋外照明規制に関する条例等の現状を調査した。先行研究として福田（2005）があるが、本稿は国内・海外における最新の状況を含めた内容となっている。

## 2. 光害の影響と対策の例

光害の影響の例として、a.生活上の障害・眩しさ、b.動植物への影響、c.人体の健康への影響、d.夜空の明るさへの影響、e.エネルギーの浪費、が挙げられる。また、技術的な対策の例として、（1）光源の省エネ化・グレア抑制（対応する影響a, e）、（2）照明器具の配光の最適化・上方光束の削減（同a, b, d, e）、（3）LED化による省エネとより高度な時間制御・配光制御・調光（同a, b, c, d, e）、（4）色温度の適正化（同b, c, d）などが挙げられる。

網羅的な光害対策の実行には照明・天文・生物・環境・医学など様々な分野の知見が必要であるが、最も直接的かつ広範に関わるのは照明分野の研究者・技術者であることは明らかであろう。筆者の認識する限り、上記のそれぞれの対策について、これまで照明分野・照明業界での取り組みの進行度は以下のような状況である。（1）については、照明分野における主テーマの一つであり、これまで非常に多くの研究がなされ、常に改良が進められている。（2）については、従来より上方光束を抑えた器具も多く製品化されているが、現状街中に設置されている器具を見ると、特に自然環境保護・星空保護の観点からは、改善

できる余地が十分あると思われる。(3)について、LEDは眩しさの問題などがあるが、丁寧な照明設計のもと適切に利用すれば、光害削減に大きな効果が得られると期待され、今後の進展が待たれるところである。(4)について、LEDに多く含まれる青色光による人体や環境への影響に関する研究が近年多く発表されており、海外では夜間照明の色温度を低く抑える規制が広がっているのに対し、国内では白色の防犯灯・道路灯が設置され続けており、今後の方向性を照明分野のみならず学際的な視点で議論する必要性があると考えられる。

本稿では、光害対策の中でも特に星空保護・自然環境保護の観点から、サーチライトの規制、上方光束の制限、低色温度の推奨、以上3点がどのように条例等に盛り込まれているかを中心に調査を行った。なお、夜間の高色温度の人工光は、人間を含む生物のサーカディアンリズムへの影響や夜空の明るさへの影響が、低色温度の光と比べて大きいことが知られている (International Dark-Sky Association, 2010)。

### 3. 光害対策の国際的動向

本節では、海外における光害対策に関する法律や条例等を調査した越智 (2020a) の内容をレビューする。ただし、前節で述べた『上方光束の削減』『低色温度の推奨』に焦点を絞る。

まず国ごとの事例として、最も強力な法律を持つ国の一つとしてフランスが挙げられる。2018年12月、従来の法律 (2013年施行) が改訂され、より強力な法律「光害の防止、削減および制限に関する法令」となった。公設・私設に関わらず、ほとんどの屋外照明に対し上方光束比1%未満、相関色温度3000K以下の制限が課されている。クロアチアでも2019年1月に改訂された法律において、多くの場合で相関色温度3000K (特定の保護地域では2200K) 以下、上方光束比0%の制限を設けている。その他、チリ・チェコ・スロベニアなどでも法律が、またイタリアや米国の多くの州でも条例などがある。それらの中身は、上方光束の制限は以前から多く見られ、近年は相関色温度の制限も広まりつつある段階である。

国際照明委員会による障害光規制ガイド (CIE150) では、2017年の改訂において、環境区域ごとに設定されている上方光束比制限が以前より厳しいものとなった。暗い地域では0%、高い明るさの地域では15%となっている。ただし、同ガイドには相関色温度に関する制限は見られない。国際ダークスカイ協会が実施している星空保護区認定制度では、その認定区域内の屋外照明の基準として、上方光束比0%と相関色温度3000K以下が定められている。

以上のように、近年、夜間の生態系や人体への影響を抑制する観点から、相関色温度に制限を設ける例が増えており、3000Kが代表的な制限値となっている。一方、上方光束の制限は従来より一般的であったが、近年ますます制限値を厳しくする傾向がある。

## 4. 国内の関連規則等

本節では、国内における光害対策に関する規則などについて、越智（2020a）の内容のレビューを含めながら述べる。ここでも『サーチライトの規制』『上方光束の制限』『低色温度の推奨』に限定する。

環境省の光害対策ガイドライン改訂版（2006）では、CIE150と同様に地域の照明環境を4類型に分類し、類型ごとに上方光束比制限（0～20%）が設定されている。色温度については具体的な言及はない。広告目的のサーチライトについては、最も明るい類型の地域において一時的イベントに供される場合のみ、十分な配慮の下で許容され、それ以外においては許容されない、としている。JIS規格「道路照明器具」（C8131）では、カットオフ型・セミカットオフ型の器具それぞれに対し鉛直角90度と80度での光度上限値が示され、上方光束が制限される形となっているが、ゼロとはなっていない。同「照明基準」（Z9110）では『光色の選択は、心理状態及び美的感覚にかかわる問題で、自然に見えるように考慮する』とあり、生態系や人体への影響の観点はなく、相関色温度も示されていない。国土交通省「道路照明施設設置基準」においても光色は『適切であること』との記載のみである。照明学会技術規格「歩行者の安全・安心のための屋外照明基準」においても、光色は『できるだけ一様で、環境に適合することが望ましい』との記載のみである。

光色を具体的に記載している例として、自然公園法では、国立公園内の特別地域等において広告物に照明を用いる際には、光源が白色系であること、とされている。白色の根拠は不明であるが、目立たない光色という理由が推測される。

最後に日本照明工業会による規格「公共施設用照明器具」（JIL5004）に関しては、5.3節で触れる。

本節のまとめとして、国内の基準となる光害対策ガイドラインやJIS規格等では、上方光束を抑える制限値が設定されているが、近年の海外のものと比べ制限が緩い。海外で広まりつつある相関色温度の制限は、国内の規則等ではまだほとんど例がない。

## 5. 国内自治体による規制の調査

### 5.1 調査対象

今回調査対象としたのは、環境省委託業務の報告書「平成29年度光害対策ガイドライン改訂についての検討業務 業務報告書」（日本照明委員会，2018）の中で示されている『光害対策ガイドを引用している条例、規則等リスト』に挙げられている条例・規則・指針・要綱等（以下「条例等」）である。このリストは、環境省水・大気環境局大気生活環境室が平成30年1月に全国の都道府県・政令指定都市・中核市に調査依頼書を送り、管内市区町村も含め、回答を求めた結果に基づくものである。依頼文には『条例等に「光害対策ガイドライン」と明記されていない場合であっても、光害対策ガイドラインに定義する光害防止施策の一環で策定している関連条例等がある場合は、「条例等の名称」を記入のうえ

報告してください。』とあり、実際リストされた条例等の大部分は、直接的には光害対策ガイドラインに触れていないものである。また、抽出漏れの条例等も多数あることが推測される。リストに挙がっているのは59自治体による66条例等であった。これに加え、リストには挙がっていないが、筆者が把握している主な条例として、東京都神津島村の「神津島村の美しい星空を守る光害防止条例」、石川県金沢市の「金沢市における夜間景観の形成に関する条例」、熊本県山都町の「星空環境保全条例」を加え、計62自治体69条例等の内容を調査した。

## 5.2 調査方法

条例等の名称をウェブ検索し、ほとんどの条例等の本文を閲覧することができた。その上で、『照明』『光』『ライト』を語句検索し、関連部分を抽出した。条例等に施行規則や取扱要領が付随する場合は、両方を調査した。ごく少数の条例等はウェブ上で閲覧できず、自治体に直接連絡し、入手した。今回は主に『サーチライトの規制』『上方光束の制限』『低色温度の推奨』（以下「調査3項目」）に関する記述内容を調査した。ウェブ閲覧は2020年12月下旬から2021年1月上旬に行った。

## 5.3 調査結果：全体

表1に、調査対象62自治体69条例等の一覧を示す。このうち、◆印のないものは調査3項目のいずれに関しても実効的な内容を含まないものを表し、計30自治体であった。これらの中には、屋外広告物に関するルールが書かれているだけのもの、単に『光害の防止』と書かれているだけで具体的な内容を含まないもの、などが含まれる。

表1 調査対象62自治体69 条例等の一覧（◆印は調査3項目のいずれかを含むもの）

自治体名	条例等の名称	神奈川県相模原市	環境影響評価技術指針
北海道	屋外広告物条例	神奈川県横須賀市	◆サーチライト等の使用規制に関する条例
北海道札幌市	生活環境の確保に関する条例	神奈川県茅ヶ崎市	◆茅ヶ崎市民の美しく健康的な生活環境を守る条例
(同上)	屋外広告物条例	神奈川県三浦市	景観計画
青森県青森市	屋外広告物条例	石川県金沢市	◆金沢市における夜間景観の形成に関する条例
宮城県	屋外広告物条例	山梨県	◆生活環境の保全に関する条例
宮城県仙台市	景観法等の施行に関する規則	山梨県甲府市	環境基本計画(H25)
(同上)	杜の都の風土を育む景観条例	長野県飯田市	◆土地利用調整条例
(同上)	屋外広告物条例	長野県諏訪市	屋外広告物条例
秋田県	屋外広告物条例	長野県南牧村	◆美しい村づくり条例
秋田県秋田市	環境基本計画(H29)	長野県白馬村	開発指導要綱
山形県	第3次環境計画・中間見直し版	静岡県浜松市	◆音・かおり・光環境創造条例
(同上)	地球温暖化対策地域推進計画	愛知県	建築物環境配慮指針
茨城県	◆投光器の使用による光害の防止に関する指導要綱	滋賀県米原市	環境配慮型公共建築物等整備のガイドライン
栃木県	屋外広告物条例	大阪府	建築物環境配慮指針
栃木県宇都宮市	屋外広告物条例	大阪府大阪市	「まちの明かり」を考えるー「まちの夜間景観」づくりのすすめ
群馬県	大規模小売店舗の地域貢献ガイドライン	大阪府吹田市	環境まちづくりガイドライン
(同上)	屋外広告物条例	大阪府寝屋川市	屋外広告物条例
(同上)	景観条例	兵庫県	◆景観の形成等に関する条例
群馬県前橋市	景観計画・本編	兵庫県神戸市	◆夜間景観形成基本計画
(同上)	屋外広告物条例	奈良県明日香村	公共事業景観形成指針
群馬県高山村	◆高山村の美しい星空を守る光環境条例	鳥取県	◆星空保全条例
埼玉県	◆屋外広告物条例(電光式屋外広告物設置ガイドライン)	岡山県	◆快適な環境の確保に関する条例
埼玉県さいたま市	◆生活環境の保全に関する条例	岡山県井原市	◆美しい星空を守る井原市光害防止条例
埼玉県川越市	屋外広告物条例	香川県	◆生活環境の保全に関する条例
埼玉県草加市	◆公害を防止し市民の環境を確保する条例	高知県	◆四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例
埼玉県越谷市	屋外広告物条例	佐賀県	◆環境の保全と創造に関する条例
千葉県	屋外広告物条例	佐賀県嬉野市	◆サーチライト等の使用規制に関する条例
千葉県茂原市	◆防犯灯設置等に関する要綱	長崎県	◆未来につながる環境を守り育てる条例
千葉県浦安市	◆環境保全条例	熊本県	◆生活環境の保全等に関する条例
東京都八王子市	◆サーチライト等の使用規制に関する条例	熊本県山都町	◆星空環境保全条例
東京都三鷹市	◆光害防止指導指針	大分県	◆美しく快適な大分県づくり条例
東京都清瀬市	◆サーチライト等の使用規制に関する条例	宮崎県	◆みやざき県民の住みよい環境の保全等に関する条例
東京都神津島村	◆神津島村の美しい星空を守る光害防止条例	宮崎県宮崎市	公共工事における環境配慮指針
神奈川県横浜市	生活環境の保全等に関する条例	沖縄県糸満市	サーチライトの使用に関する規則

注：条例等の名称で、冒頭の自治体名は省略した（正式名称の例：北海道屋外広告物条例）



調査3項目のうち最も多くの自治体(28自治体)の条例等に盛り込まれていたのは『サーチライトの規制』であった。いくつかの自治体は特化した条例を持ち、いずれも2004～2007年に制定されている。また、環境保全条例等の中にサーチライトの規制が盛り込まれている自治体も多い。表2は条例等への盛り込み方による分類を表す。規制の目的としては、生活環境の保護を挙げている自治体が多く、天体観測環境の保護、動植物への影響の抑制を挙げている自治体もある。大部分の自治体では『屋外において特定の対象物の照射以外の目的で使用されるもの』が規制対象であり、祭典等で一時的に使用することは許容している場合が多い。4節で述べたように、光害対策ガイドラインでも広告目的のサーチライトはほぼ禁じられており、生活環境保護・自然保護の観点から上空へ向けたサーチライトの使用は一時的なもの以外はほぼ許容されない社会的な潮流が、2000年代以降広まっていると思われる。

表2 サーチライト規制の条例等への盛り込み方による分類

サーチライト規制に特化した条例等を持つ	茨城県(2004)、東京都八王子市(2004)、東京都清瀬市(2005)、神奈川県横須賀市(2007)、佐賀県嬉野市(2006)
環境保全条例等の中に光害に関するまとまった条項群があり、その中にサーチライト規制を含む	埼玉県(2014)、埼玉県さいたま市(2009)、埼玉県草加市(2005)、石川県金沢市(2005)、山梨県(2005)、長野県南牧村(2007)、静岡県浜松市(2004)、兵庫県(2005)、岡山県(2001)、香川県(2008)、佐賀県(2002)、長崎県(2008)、熊本県(2004)、大分県(2004)
環境保全条例等の中にサーチライト規制の条項を含む	千葉県浦安市(2008)、神奈川県茅ヶ崎市(2007)、長野県飯田市(2007)、宮崎県(2005)
光害防止や星空保護に特化した条例等を持ち、その中にサーチライト規制を含む	群馬県高山村(1998)、東京都神津島村(2020)、鳥取県(2018)、岡山県井原市(1989,2005)

次に『上方光束の制限』については、条例等に関連記述があるのは表3の13自治体にとどまる。このうち、数値または文章で上方光束比0%が規定もしくは推奨されているのは高山村、三鷹市、神津島村、南牧村、岡山県、井原市、高知県、山都町の8自治体で、その他では地域環境により5%以下や15%以下といった基準が定められている。例えば井原市では『屋外照明は、原則として、光源の中心と笠の縁とを結ぶ線が水平又はそれ以下に向くよう設置し、水平以上に光が漏れない設計の照明器具を使用する配慮をしなくてはならない』と定められている。ただし、越智(2018)で報告されている通り、たとえ上方光束比0%が規定されていても、現状ではその基準を満たさない屋外照明が設置されているケースも多いと推測される。

表3 上方光束制限の条例等への盛り込み方による分類

環境保全条例や景観条例等の中に光害に関するまとまった条項群があり、その中に上方光束制限を含む	石川県金沢市(2005)、長野県南牧村(2007)、兵庫県(2005)、兵庫県神戸市(2004)、岡山県(2001)、高知県(2006)、熊本県山都町(2020)
光害防止や星空保護に特化した条例等を持ち、その中に上方光束制限を含む	群馬県高山村(1998)、東京都三鷹市(2002)、東京都神津島村(2020)、鳥取県(2018)、岡山県井原市(1989,2005)
防犯灯設置要綱の中に上方光束制限を含む	千葉県茂原市(2017)

最後に『低色温度の推奨』については、表4の5自治体に限られている。神津島村は『相関色温度は、3000K以下でなければならない』としており、近年の海外の先進的なものと同様の制限値となっている。金沢市では地域環境により相関色温度の推奨範囲が示されており、「まちなか地域」では2000～4300K、「歴史的景観保全区域」の公共照明は2700～



3500Kなどとなっている。高山村、三鷹市、井原市については、天体観測への影響を抑える目的で、線スペクトルの光源（低圧ナトリウム灯）を推奨する記載があるが、LEDが普及している近年の状況からすると非現実的であり、有名無実化しているのが現状である（越智，2018）。一方、栃木県と宇都宮市では、自然公園法と同様に白色光を推奨する記載が見られる。

茂原市では、防犯灯に関する要綱の中で、日本照明工業会の規格「公共施設用照明器具」（JIL5004）を引用し『相関色温度は、4600～8000Kであること』としている。このような高色温度は自然保護・星空保護の観点からは望ましくないことから、同規格の数値については今後学際的な議論が行われるべきであると思われる。リストには挙がっていないが、茂原市と同様の防犯灯に関する要綱は全国の他の自治体にも見られ、早急な対応が望まれる。

表4 色温度の言及内容による分類

低色温度の規定または推奨	東京都神津島村(2020)、石川県金沢市(2005)
線スペクトルの光源を推奨	群馬県高山村(1998)、東京都三鷹市(2002)、岡山県井原市(1989,2005)
【参考】高色温度を推奨	栃木県(1999)、栃木県宇都宮市(1996)、千葉県茂原市(2017)

調査3項目への直接的な言及がないために表1で◆印はついていないが、神奈川県横浜市と奈良県明日香村では、光害対策ガイドラインの内容が多く引用されている。神奈川県相模原市では、光害に対する環境評価の方法が非常に詳細に解説されており、動植物への配慮も強調されていることが特徴である。また、環境基本計画において、従来は光害に関する記載があったが、現時点では記載がなくなったことが確認できた自治体として、秋田県秋田市（H24→H29）、山形県（H24→H29）、山梨県甲府市（H15→H25）があった。

なお、本節では自治体名を用いて条例等を指している箇所があるが、各条例等の内容はその自治体全域を対象としているとは限らないことに注意が必要である。

#### 5.4 調査結果：網羅的な内容の条例等

光害対策は、調査3項目以外にも、『必要最小限の光量を使う』『必要な場所以外への光漏れを最小限に抑える』『人通りの減る時間帯は消灯・減灯を行う』など、重要なポイントは数多い。5.3節で見たように、サーチライト規制のみを盛り込んでいる自治体も多いが、それだけでは十分な光害対策を実施しているとは言えず、より広い視点での、網羅的な内容の条例等の普及が望まれる。また、一つの自治体の中でも特徴の異なる地域が混在しているのが通常であることから、地域環境ごとの基準（ゾーニング）を設けることも有効である。

調査対象の62自治体のうち、特に網羅的な内容をもつのは、高山村、埼玉県、三鷹市、神津島村、金沢市、南牧村、兵庫県、神戸市、鳥取県、岡山県、井原市であった。これらの条例等は、今後光害に関する条例等の整備を目指す自治体にとって、大いに参考になると思われる。

神津島村は、国際ダークスカイ協会による星空保護区の認定取得を目指し、「神津島村の美しい星空を守る光害防止条例」を制定し、2020年1月に施行した。認定を得る条件である、屋外照明に関する多くの基準（上方光束比、相関色温度、点灯制御、看板の輝度、

点灯時間等）が盛り込まれており、現時点で国内で最も先進的・網羅的な内容の条例と言える。

井原市（旧美星町）は星空保護としての光害対策に最も早くから取り組んでいる地域であり、米国の条例を参考に日本で初めての光害防止条例を制定した自治体である（越智、2020b）。その内容は網羅的で、後に高山村、三鷹市、神津島村がこれをベースに同様の条例等を制定したようである。

金沢市の「金沢市における夜間景観の形成に関する条例」では、市内の地域環境の違いに応じた複数の基準を設け、平均照度・上方光束比・色温度・輝度などの細かな数値が決められている。網羅的な光害対策を実行しつつ魅力的な夜間景観を創出する方法として、綿密に設計されたことがうかがえる。神戸市の「夜間景観形成基本計画」も似た性質を持つ。

兵庫県と鳥取県では、特に暗さを守るべき地域を「星空景観形成地域」「星空保全地域」と指定し、より詳細・厳格な基準を適用する方式を採用している。

埼玉県が屋外広告物条例に基づき制定した「電光式屋外広告物設置ガイドライン」は、LEDの特性やデジタルサイネージ等も考慮している内容が特徴的で、かつ網羅的な内容となっている。

## 6. まとめ

今回の調査対象は5.1節で述べた62自治体69条例等であり、これは全国に関連条例等を網羅できているわけではないが、今回調査した範囲では、以下のようなまとめが得られる。

夜空に向けた広告目的のサーチライトの強い光は、かつて国内で多く見られたが、生活環境・自然環境の破壊、天体観測環境悪化の原因との認識が広がり、環境省の光害対策ガイドラインで禁止されていると共に、2000年代以降多くの自治体が条例等で禁じている。現在、一時的なもの以外は国内であまり見られなくなり、状況は改善していると思われる。

上方光束の制限については、光害対策ガイドラインに推奨値があるが、条例等で規定しているケースはまだ少ない。海外では厳格化の動きが広がっていることから、国内でも関連規則等の改訂を積極的に議論したり、条例等に盛り込むことを検討することが望ましい。

低色温度の推奨は国内の規則等にはまだほとんど見られず、条例等でもわずかな事例があるのみである。上方光束制限と同様、近年の光害対策の厳格化の中で低色温度は重要なポイントであり、国内でも積極的に検討していくことが望ましい。

## 参考文献

越智信彰（2018）「国内における光害関連条例の現状調査」照明学会2018年度全国大会講演論文集。

越智信彰（2020a）「光害対策の国際的動向と国内の現状・課題」照明学会2020年度全国大

会講演論文集.

越智信彰 (2020b) 「岡山県美星町における光害防止の取り組み—経緯・現状・課題」 東洋大学紀要 自然科学篇, 64, pp.1-8.

日本照明委員会 (2018) 「平成29年度光害対策ガイドライン改訂についての検討業務 業務報告書」 一般社団法人日本照明委員会.

福田佳子他 (2005) 「日本における光害対策の現状とその課題」 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.317-318.

International Dark-Sky Association (2010) Visibility, Environmental, and Astronomical Issues Associated with Blue-Rich White Outdoor Lighting. *IDA Publications*. <https://www.darksky.org> (2021.1.15閲覧)